

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-220794

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl. G03G 9/08  
G03G 15/01  
G03G 15/16

(21)Application number : 07-022957

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 10.02.1995

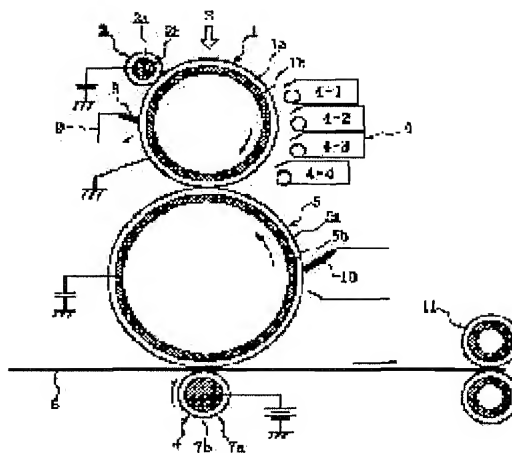
(72)Inventor : HAYASE KENGO  
YAMAZAKI MASUO

## (54) IMAGE FORMING METHOD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an image forming method having a high comprehensive transfer ratio in transferring a toner image by using an intermediate transfer body.

**CONSTITUTION:** The toner image is formed on an electrostatic latent image holding body by toner particles whose shape factor SF-1 measured by a luzex is 111 to 116, whose shape factor SF-2 is 110 to 140 and  $SF-2/SF-1$  is  $<1$ , and also, containing 5-40wt.% low softening point material, and the toner image on the electrostatic latent image holding body 1 is transferred to the intermediate transfer body 5, a transfer means is brought into contact with a transfer material 6, the toner image on the intermediate transfer body 5 is transferred to the transfer material 6, then, the toner image on the transfer material 6 is heated and fixed on the transfer material 6 by a heating means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3253228

[Date of registration] 22.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開平8-220794

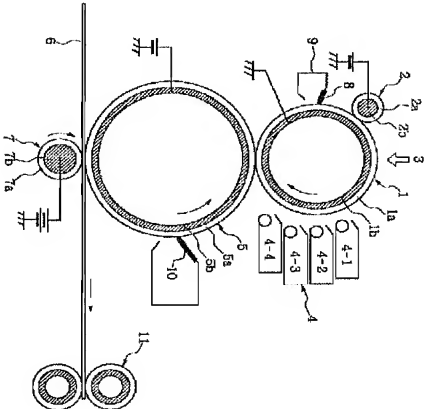
(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	技術表示箇所
G 0 3 G	9/08	F 1	
	15/01	G 0 3 G	9/08
	15/16		15/01
			1 1 4
			1 1 4 A
			15/16
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)			

(21) 出願番号	特願平7-22957	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成7年(1995)2月10日	(72) 発明者	早瀬 堅恒 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	山崎 益夫 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(74) 代理人	弁護士 丸島 健一

(54) 発明の名称 画像形成方法

(57) 【要約】  
【目的】 本発明は、中間転写体を用いたトナー像の総合的転写率の高い画像形成方法を提供することにある。  
【構成】 本発明は、静電潜像保持体上に、ルーゼツクスで測定した形状係数SF-1が11.0乃至16.0であり、形状係数SF-2が1.0乃至14.0であり、SF-2/SF-1の値が1以下であり、且つ低散乱点物質を5〜40重量%含有しているトナー粒子でトナー像を形成し、該静電潜像保持体上のトナー像を中間転写体に転写し、転写手段を転写材に接触させ、該中間転写体上のトナー像を該転写材へ転写し、該転写材上のトナー像を加熱手段によって該転写材に加熱定着することを特徴とする画像形成方法に関する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像保持体上に、ルーゼツクスで測定した形状係数SF-1が11.0乃至16.0であり、形状係数SF-2が1.0乃至14.0であり、SF-2/SF-1の値が1以下であり、且つ低散乱点物質を5〜40重量%含有しているトナー粒子でトナー像を形成し、該静電潜像保持体上のトナー像を中間転写体に転写し、転写手段を転写材に接触させ、該中間転写体上のトナー像を該転写材へ転写し、該転写材上のトナー像を加熱手段によって該転写材に加熱定着することを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 中間転写体及び転写手段の表面が弾性層から構成され、該中間転写体の体積固有抵抗値が転写手段の体積固有抵抗値より低い値を示し且つ中間転写体の表面硬度が、JIS-K-6301で測定して10〜40度の範囲を有し、転写手段の硬度を中間転写体の硬度よりも大きくし、転写手段を中間転写体に押圧して中間転写体側に凹形状のニジツを形成せしめ、転写手段に電圧を印加し、転写材上にトナー像を転写せしめる請求項1に記載の画像形成方法。

【請求項3】 トナー粒子は、透過電子顕微鏡(TEM)を用いたトナー粒子の断面測定方法で低散乱点物質が、外殻制御層で内包化され、少なくとも、1つ以上の島を有する滑一島構造を有する、直接面合法で製造されたトナー粒子である請求項1又は2に記載の画像形成方法。

【請求項4】 中間転写体が、中抵抗の弾性ローラーである請求項1乃至3に記載の画像形成方法。

【請求項5】 低散乱点物質が炭素数10以上の長鎖エステル部分を1個以上有するエステルワックスである請求項1乃至4に記載の画像形成方法。

【請求項6】 中間転写体が、ローラー形状を有する請求項1乃至5に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】  
【産業上の利用分野】 本発明は、電子写真法を利用した中間転写体を用いた多色画像を形成せしめる画像形成方法に関するものである。さらに、本発明は、予め静電潜像保持体上にトナー像を形成し、中間転写体上にトナー像を転写させ、さらに転写材上に一括転写させる画像形成方法であり、複写機、プリンター、フロッピス等の画像形成に用いられるフルカラー画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、フルカラー複写機においては、4つの感光体とベルト状転写ベルトを用いた感光体上に形成された静電潜像をシアン、マゼンタ、イエロー及びビラックトナーを用いた現像後、感光体とベルト状転写体間に転写材を搬送しスロートランス間で転写後、フルカラー画像を形成せしめる方法や、感光体に向向せしめた転写体表面に静電気力やグリッパー等の機械的作用により転

写材を巻き付け、現像-転写工程を4回実施することで結果的にフルカラー画像を得る方法等が一般的に利用されている。

【0003】 また近年フルカラー用転写材として通常の紙やオーバーヘッドプロジェクター用フィルム(OHP) 以外に厚紙やカード、乗書等の小サイズ紙等への多様なマテリアル展開の必要性が増してきている。上記の4つの感光体を用いる方法においては、転写材がスレートに搬送するため正確な転写材への適用範囲は広いが、複数のトナー像を正確に所定の転写材の位置に重ね合わせる必要があり、少しのレジストレーションの相違によっても高画質の画像を再現性良く得ることが困難で、転写材の搬送機構が複雑化し信頼性・部品点数の増加を招くという問題がある。また転写材を転写体表面に吸着させ差さける方法で秤量の大きな厚紙を用いる際においては、転写材のジョンドリで転写材の後端が密着不良を起し、結果的に転写に基づく画像欠陥を起し好ましくない。小サイズ紙に対しても同様に画像欠陥が発生する場合がある。

【0004】 フラム形状の中間転写体を用いるフルカラー一面像装置は、米国特許第5,187,526号明細書や特開平4-16426号公報等で既に知られており、米国特許第5,187,526号明細書においては、ポリリタランを基材とする表層が形成される中間転写ローラーの体積固有抵抗値が、109Ω・cm未満であり、同様の表面層から構成された転写ローラーの体積固有抵抗値が、1.010Ω・cm以上とすることで高画質を得ることができると記載されている。しかしながら、このような系においては、転写材へのトナーの転写時に十分なトナーへの転写電荷量を与えるためには、高出力電界が必要となるため導電性付与材を分散せしめたポリリタランから構成された表層が、局所的にフレッキングを起し、トナー乗り量の少ないハーフトーン画像において顕著な画像乱れが発生し好ましくない。更にこのような高電圧の印加は、相対湿度が60%RHを上回る高湿度下の環境においては、転写材の低抵抗化に伴い転写電流が漏洩して転写不良を起し易く、一方、相対湿度が40%RH以下の低湿度環境においても転写材の不均一抵抗ムラに基く転写不良の原因となる場合がある。

【0005】 中間転写体を用いる構成とトナーとの関係を記載しているものとして、特開昭59-15739号公報及び特開昭59-5046号公報がある。しかしながら、該公報においては、粘着性の中間転写体を用い10μm以下のトナーを効率的に転写せしめることしか述べられていない。通常中間転写体を用いる系においては、トナーの顕色像を感光体から中間転写体へ一旦転写後、更に中間転写体から転写材上に再度転写することが必要であり、従来の上記方法と比べトナーの転写効率を従来以上に高める必要がある。特に後述のトナー像を現像後転写せしめるフルカラー複写機を用いた場合におい

(3)

ては、白黒転写機に用いられる一色の黒トナーの場合と比較し感光体上のトナー量が増加し、単に従来のトナーを用いたのでは転写効率を向上させることが困難である。更に通常のトナーを用いた場合には、感光体や中間転写体とクリーニング部材との間、及び/又は、感光体と中間転写体間でのズリカや摺擦力のために感光体表面や中間転写体表面にトナーの積着やフイルミング等が発生して転写効率の悪化や、フルカラーにおいては4色のトナー像が均一に転写されないことから色ムラやカラーバランスの面で問題が生じやすく、高画質のフルカラー画像を安定して出力することが困難であった。

【0006】また、通常のフルカラー複写機に搭載されるトナーとしては、定着工程で各カラートナーが十分混色することが必要で、このことにより色再現性の向上やOHP画像の透明性が重要であり、黒トナーと軟べカラートナーは、一般的にシャーマルトで低分子量の樹脂を使用することが好ましい。また、通常の黒トナーには、定着時の高温オフセット性を向上させるためにポリエチレンワックスやポリプロピレンワックスに代表される比較的低粘性の高い融型剤が用いられている。しかしながら、フルカラートナーにおいては、この融型剤の結晶化性のためOHPのトナー画像は、出力した際著しく透明性が阻害される。このため通常カラートナー構成成分として融型剤を添加せずに加熱定着ローラーベシコン・ソノイル等を用い塗布せしめることで結果的に高温オフセット性の向上を図っている。しかしながら、このようにして得られたトナー・定着像を有する転写材は、その表面に余分のシリコンオイル等が付着しているため、ユーザーが使用する際不満足を生じやすくはない。このように当接部分の多い中間転写体を用いたフルカラー画像形成には、現状困難な問題が多い。特開昭59-15739号公報及び特開昭59-5046号公報には、この点に關するトナー又は中間転写体への工夫は、提案されていない。

【0007】  
【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上述の如き問題点を解決した画像形成方法を提供するものである。

【0008】即ち、本発明の目的は、感光体及び中間転写体にトナー・融着やフイルミングの発生しない画像形成方法を提供することにある。

【0009】また、本発明の目的は、厚紙やカード及び葉書等のハイズ転写材にも良好に転写できる画像形成方法を提供することにある。

【0010】また、本発明の目的は、転写効率に優れた画像形成方法を提供することにある。

$$\text{形状係数 (SF-1)} = \frac{\text{MAXNG}^2}{\text{AREA}} \times \frac{\pi}{4} \times 100$$

〔式中、MAXNGはトナー粒子の絶対最大長を示し、AREAはトナー粒子の投影面積を示す。〕

4

\* 【0011】また、本発明の目的は、複数のトナーが十分混色する低底定着性を有する画像形成方法を提供することにある。

【0012】また、本発明の目的は、透明性に優れたカラー-OHP画像を得るための画像形成方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、静電潜像保持体上に、ルーゼックスで測定した形状係数SF-1が1.1乃至1.60であり、形状係数SF-2が1.1乃至1.40であり、SF-2/SF-1の値が1以下であり、且つ低軟化点物質を5〜40重量%含有しているトナー粒子でトナー像を形成し、該静電潜像保持体上のトナー像を中間転写体に転写し、転写手段を転写材に接触させ、該中間転写体上のトナー像を該転写材へ転写し、該転写材上のトナー像を、加熱手段によって該転写材に加熱定着することを特徴とする画像形成方法に關する。

【0014】本発明に用いられる中間転写体及び転写手段としては、一般的な材料が用いられるが、本発明においては中間転写体の体積固有抵抗値よりも転写手段の体積固有抵抗値を小さく設定することで転写手段への印加電圧が軽減でき、転写材上に良好なトナー像を形成できると共に転写材の中間転写体への差付きを防止することとができる。特に中間転写体の体積固有抵抗値が転写手段の体積固有抵抗値より10倍以上であることが特に好ましい。

【0015】中間転写体及び転写手段の硬度は、JISK-6301に準拠し測定される。本発明に用いられる中間転写体の硬度は、10〜40度の範囲に属する単性層が構成されることと好ましく、一方、転写手段の硬度は、中間転写体の硬度より硬く41〜80度の値を有するものが中間転写体への転写材の差付きを防止する上で好ましい。中間転写体と転写手段の硬度が逆になると、中間転写体側に凹陥が形成され、中間転写体への転写材の差付きが発生し好ましくない。

【0016】本発明において、形状係数を示すSF-1とは、例えば日立製作所製FE-SEM (S-800)を用い倍率500倍に拡大したトナー像を100個無作為にサンプリングし、その画像情報はインターフェースを介して例えばニコレ社製画像解析装置 (Luzex 111) に導入し解析を行い、式より算出し得られた値を形状係数SF-1と定義する。

【0017】  
〔外1〕

$$\text{MAXNG}^2 \times \frac{\pi}{4} \times 100$$

さらに、形状係数SF-2は、式により算出し得られた値をいう。

(4)

$$\text{形状係数 (SF-2)} = \frac{\text{PERI}}{\text{AREA}} \times \frac{1}{4\pi} \times 100$$

〔式中、PERIは、トナー粒子の周長を示し、AREAはトナー粒子の投影面積を示す。〕

形状係数SF-1は、トナー粒子の丸さの度合いを示し、形状係数SF-2は、トナー粒子の凹凸の度合いを示している。

【0019】トナーの形状係数SF-1が1.1未満の時、一般にクリーニング不良が発生しやすい。しかしながら本発明のごとくトナー中に低軟化点物質を5〜40重量%含有せしめたものは、大巾にクリーニング特性の向上が認められるが、苛酷な条件に於いては、若干の不具合が残っている。

【0020】更に多数枚の複写に於いて、外添剤がトナー表面に埋没しやすく、結果的に画質の劣化を招き易い。一方、SF-1が1.60を超える時は、現像器内でトナーが被弾され易く、粒度分布が変動したり、トナーリガ分布がプロットになり易く、地カブリや反転カブリが生じ易い。また転写効率の低下を招き好ましくない。

【0021】複数のトナー像を現像後転写せしめるフルカラー複写機を用いた場合においては、白黒複写機に用いられる、一色の黒トナーの場合と比較し感光体上のトナー量が増加し、従来の不定形トナーを用いただけでは転写効率を向上させることが困難である。更に通常の不定形トナーを用いた場合には、感光体とクリーニング部材との間や中間転写体とクリーニング部材との間、及び/又は、感光体と中間転写体間でのズリカや摺擦力のために感光体表面や中間転写体表面にトナーの積着やフイルミングが発生して転写効率が悪化する。フルカラー画像の生成においては4色のトナー像が均一に転写されにくく、さらに、中間転写体を用いる場合には、色ムラやカラーバランスの面で問題が生じやすく、高画質のフルカラー画像を安定して出力することは容易ではない。※

$$\text{転写率 A} = \frac{\text{中間転写体上から採取したトナー像の濃度}}{\text{静電像保持体上から採取したトナー像の濃度}} \times 100$$

$$\text{転写率 B} = \frac{\text{転写材上から採取したトナー像の濃度}}{\text{中間転写体上から採取したトナー像の濃度}} \times 100$$

【0022】次に、中間転写体から転写材への転写率B (%) は同様にして以下の如く算出する。

【0023】 転写率 C = (転写率 A) × (転写率 B)

【0031】本発明においては、多種の転写材に対応させるために、中間転写体を設けているので転写工程が実質2回行われるため、転写効率の低下は著しくトナーの利用効率の低下を招き問題となる。デジタルフルカラー複写機やプリンターにおいては、色画像原稿を予めB

6

$$\text{転写率} = \frac{\text{PERI}}{\text{AREA}} \times \frac{1}{4\pi} \times 100$$

※ 【0022】さらに、トナー粒子の形状係数SF-1が1.60を超える場合、球形から離れて不定形に近づき、静電像保持体から中間転写体への転写時におけるトナー像の転写効率の低下が認められ、さらに、中間転写体から転写材への転写時におけるトナー像の転写効率の低下も認められる。トナー像の転写効率を高めるためには、トナー粒子の形状係数SF-2は、1.10〜1.40であり、SF-1/SF-2の値が1以下であるのが良い。さらに、トナー粒子の形状係数SF-2が1.40を超えるSF-1/SF-2の値が1を超える場合、トナー粒子の表面が滑らかでなく、多数の凹凸をトナー粒子が有しており、静電像保持体から中間転写体への転写時及び中間転写体から転写材への転写時に転写効率が低下する傾向にある。

【0023】転写率は、例えば以下の如くして測定される。

【0024】静電像保持体から中間転写体へのトナー像の転写率は、静電像保持体上に形成されたトナー像 (画像濃度約1.5) を透明な粘着テープで採取し、その画像濃度をマックス検度計又はカラー反射濃度計 (例えばColor reflection densitometer X-Rite 404A manufactured by X-Rite Co.) で測定する。

次に、再度トナー像を静電像保持体上に形成し、トナー像を中間転写体へ転写し、静電像保持体上の採取したトナー像に対する中間転写体上のトナー像を透明な粘着テープで採取し、同様にしてその画像濃度を測定する。

【0025】静電像保持体から中間転写体への転写率A (%) 以下の如く算出する。

【0026】  
〔外3〕

$$\text{転写率} = \frac{\text{中間転写体上から採取したトナー像の濃度}}{\text{静電像保持体上から採取したトナー像の濃度}} \times 100$$

〔外4〕  
〔外5〕

〔外6〕

(5)

れる各カラートナーは、極めて高い転写性が要求され、それを実現させる為にはトナーの形状係数 $S F - 1$ 及び $S F - 2$ が上記条件を満足しているトナー粒子が好ましい<sup>9</sup>。

【0032】更に前記質化のため微小な潜像ドットを忠実に現像するために、トナー粒子は、重量平均径が $10\mu m$ 以下（好ましくは、 $4\mu m \sim 8\mu m$ ）であり、個数分布における変動係数（A）が3.5%以下であることが好ましい。重量平均径が $4\mu m$ 未満のトナー粒子においては、転写効率の低下から感光体や中間転写体上に転写残のトナー粒子が多く、さらに、カザリ、転写不良に基づく画像のブレイムラの原因となりやすく本発明で使用するトナーとして好ましくない。トナー粒子の重量平均径が $10\mu m$ を超える場合には、感光体表面、中間転写体等の部材への転写が起きやすく、トナー粒子の個数分布における変動係数が3.5%を超えると更にその傾向が強まる。

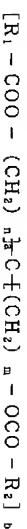
【0033】トナー粒子の粒度分布は種々の方法によって測定できる。本発明においてはコルター・カウンタを用いて行った。

【0034】例えば、測定装置としてはコルター・カウンタ-TA-11型（コルター社製）を用い、個数分布及び体積分布を出力するインテグレイス（日科機製）及びCXS-1パーソナルコンピュータ（キヤノン製）を接続し、電解液は1級塩化ナトリウムを用いて約1%w/vの水溶液を調製する。例えばISOTON II（コルター・サイエントیفライツ・ジャパン社製）が使用できる。測定法としては前記電解水溶液 $100 \sim 150ml$ 中に分散剤として界面活性剤（好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩）を $0.1 \sim 5ml$ を加え、更に測定試料を $2 \sim 20mg$ 加える。試料を懸濁した電解液は超音波分散器で約1～3分間分散処理を行い、前記コルター・カウンタ-TA-11型により、アパチヤーとして $10\mu m$ のアパチヤーを用いて、個数を基準として $2 \sim 40\mu m$ の粒子の粒度分布を測定して、それから本発明に係るとこの値を求める。

【0035】トナー粒子の個数分布における変動係数Aは下記式から算出される。

【0036】変動係数 $A = (S/D_1) \times 100$   
〔式中、Sは、トナー粒子の個数分布における標準偏差値をなし、D<sub>1</sub>は、トナー粒子の個数平均直径（ $\mu m$ ）を示す〕

本発明に用いられる低軟化点物質としては、軟化点が $40 \sim 150^\circ$ を有するものが好ましく、さらに、AST M D3418-81に準拠し測定されたDSC曲線における主体極大ピーク値が、 $40 \sim 90^\circ C$ を示す化合物が好ましい。極大ピークが $40^\circ C$ 未満であると低軟化点物質の自己凝集力が弱くなり、結果として耐高温オフセット性が弱くなり好ましくない。一方極大ピークが、 $90$



8

℃を超えるとき定常温度が高くなり、定常画像表面を適度に平滑化させることが困難となり緑色点状下の点から好ましくなく、更に重合混合方法によりトナーを得る場合においては、水系線は中で造粒、重合を行うため極大ピーク直の温度が高くなり主に造粒中に低軟化点物質が析出してくるため好ましくない。

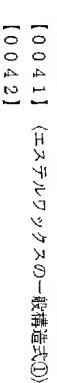
【0037】低軟化点物質の極大ピーク値の温度の測定には、例えば、パーソナルコンピュータと接続の熱点を用い、装置後部の温度補正はインジウムと亜鉛の融点を用い、熱量の補正についてはインジウムの融解熱を用いる。サンプルは、アルミニウム製パンを用い対照用に空パンをセットし、昇温速度 $10^\circ C/min$ で測定を行う。

【0038】低軟化点物質として、ポリアインワックス、ポリオレフィンワックス、フィニッシュトロボジワックス、アミドワックス、高級脂肪酸、エスチルワックス及びこれらの誘導体（例えばこれらのグラフト化合物又はプロピオン化合物等）が挙げられる。

【0039】さらに、フルカラー複写機に搭載されるトナーとしては、定常工程で各カラートナーが十分着色することが必要で、このことにより色再現性の向上やOH P画像の透明性を重要であり、黒トナーと較べカラートナーは、一般的にソナー・ゾナルで低分子量の樹脂を使用することが好ましい。通常の黒トナーには、定常時の高温オフセット性を向上させるためにポリエチレンワックスやポリプロピレンワックスに代表される比較的結晶性の高い離型剤が用いられている。しかしながら、フルカラートナーにおいては、この離型剤の結晶性のためOH Pのトナー画像は、出力した際透明性が劣化される。このため通常カラートナー構成成分として離型剤を添加せずに加熱定着ローレンジコンオイル等を均一塗布せしめることで結果的に耐高温オフセット性の向上を図っている。しかしながら、このようにして得られたトナー定着像を有する転写材は、その表面に余分なシリコンオイル等が付着しているため、ユーザが使用する際不快感を生じ好ましくない。

【0040】したがって、低軟化点物質としては、OH Pの透明性を阻害せず、耐高温オフセット性を有する炭素数10個以上（好ましくは18個以上）の長鎖アルキル基を1つ以上（好ましくは2個以上）有するエスチルワックスが好ましい。特に、下記一般構造式で示す炭素数が10以上の長鎖アルキルエスチル部分は1個以上有するエスチルワックスが、本発明において好ましい。

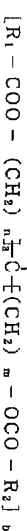
本発明に好ましい具体的なエスチルワックスの代表的化合物の構造式を以下に一般構造式①、一般構造式②及び一般構造式③として示す。



〔外5〕

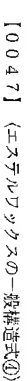
(6)

〔式中、a及びbは0～4の整数を示し、a+bは4であり、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は炭素数が1～40の有機基を示し、且つR<sub>1</sub>とR<sub>2</sub>との炭素数差が10以上である基を示し、n及びmは0～15の整数を示し、nとmが同時に0になることはない。〕



※

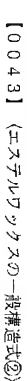
〔式中、a及びbは0～4の整数を示し、a+bは3であり、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は炭素数が1～40の有機基を示し、且つR<sub>1</sub>とR<sub>2</sub>との炭素数差が10以上である基を示し、R<sub>3</sub>は炭素数が1以上の有機基を示し、n及びmは0～15の整数を示し、nとmが同時に0になることはない。〕

〔式中、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は炭素数10～40の有機基を示す。〕

【0048】本発明で好ましく用いられるエスチルワックスは、硬度 $0.5 \sim 5.0$ を有するものが好ましい。エスチルワックスの硬度は、直径 $20mm$ で厚さが $5mm$ の円筒形状のサンプルを作製した後、例えば島津製

10

※に0になることはない。〕

〔外4〕

※に0になることはない。〕

$$[R_1 - COO - (CH_2)_n - C_4H_9 - OCO - R_2]_m$$

〔外7〕

※

作所製ダイナミック硬微力測定計（DUH-200）を用いビッカース硬度を測定した値である。測定条件は、 $0.5g$ の荷重で負荷速度が $9.67mm/秒$ の条件で $10\mu m$ 変位させた後15秒間保持し、得られた打痕形状を測定しビッカース硬度を求める。硬度が $0.5$ 未満の低軟化点物質では定着器の圧力依存性及びプロセスピーク依存性が大きく、高温オフセット効果の発現が不十分となりやすく、他方 $5.0$ を超える場合はトナーの保存安定性に乏しく、離型剤自身の自己凝集力も小さいため同様に耐高温オフセットが不十分となりやすい。具体的化合物としては、下記化合物が挙げられる。

$$[R_1 - COO - (CH_2)_n - C_4H_9 - OCO - R_2]_m$$

〔外8〕



15

利用しない十分な熱粉砕化ができず結果的に粒重分布の広いものしか得られず、装置へのトナー騒音も発生し好ましくない。冷媒粉砕においては、装置への結露防止策のため装置が真鍮化したり、仮にトナーが吸湿した場合においてはトナーの作業性低下を招き、更に乾燥工程を追加することも必要となり問題となる。低酸化点物質を内包せしめる具体的方法としては、水系媒体中での材料の塩性を主要単量体より低酸化点物質の方を小さく設定し、更に少量の塩性の大きな樹脂又は単量体を添加せしめることで低酸化点物質を外設樹脂で被覆したコア-シェル構造を有するトナーを得ることができ。トナーの粒重分布制御や粒径の制御は、難水溶性の無機塩や保護コロイド作用をする分散剤の種類や添加量を異なる方法や機械的装置条件（例えばローターの周速、パス同径、搅拌羽形状等の攪拌条件や容器形状）又は、次溶液中での固形分濃度等を制御することにより所定のトナーを得ることができ。

【0057】本発明においてトナーの断面を測定する具体的方法としては、常温又は仕のエポキシ樹脂中にトナー粒子を十分分散させた後温度40℃の雰囲気中で2日間硬化させ得られた硬化物を四三酸化ルチニウム、必要により四三酸化オスミウムを併用し染色を施した後、ダイヤモンド歯を備えたマイクロームを用い薄片状のサンプルを切り出し透過電子顕微鏡（TEM）を用いトナーの断面形態を測定する。本発明においては、用いる低酸化点物質と外殻を構成する樹脂との若干の結晶化度の違いを利用して材料間のコントラストを付けるため四三酸化ルチニウム染色法を用いることが好ましい。代表的な一例を図2-1及び図2-2に示す。後記の実施例で得られたトナー粒子は、低酸化点物質が外設樹脂で内包化されていることが観察された。

【0058】本発明に用いられる脂性樹脂としては、一般的に用いられているステレン（メタ）アクリル共重合体、ポリエスチル樹脂、エポキシ樹脂、ステレン-ブタジエン共重合体を利用することが出来る。重合法により直接的にトナー粒子を得る方法においては、それらの単量体が好ましく用いられる。具体的にはステレン； $\alpha$ （ $\alpha$ -、 $\beta$ -）-メチルスチレン、 $\alpha$ （ $\beta$ -）-エチルステレンの知さるステレン系単量体；（メタ）アクリル酸メタクリル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸ペンチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸デシル、（メタ）アクリル酸ドデシル、（メタ）アクリル酸ステアрил、（メタ）アクリル酸ベヘニル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸ジメチルアミノエチル、（メタ）アクリル酸ジエチルアミノエチルの如き（メタ）アクリル酸エステル系単量体、ブタジエン、イソブレン、シクロヘキセン、（メタ）アクリロニトリル、アクリル酸アミドの如きヒュル系単量体が好ましく用いられる。これらは、単独または一般的には出版物ポリマーハンドブック第2版

(9)

II-PI 39-192 (John Wiley & Sons 社製)に記載の理論ガラス温度 ( $T_g$ ) が、40〜75℃を示すように単量体を適宜混合し用いられる。理論ガラス転移温度が40℃未満の場合には、トナーの保存安定性やトナーの融入安定性が低下しやすくなり、75℃を超える場合はトナーの定着率が上昇し、特にフルカラーの画像形成の場合においては各色トナーの混色が不十分となりやすく色再現性に乏しく、更にOHP画像の透明性を低下させやすいのが好ましくない。

【0059】結合樹脂の分子量は、グルベンシエーションロバトブグアア（GPC）により測定される。コア-シェル構造を有するトナーの場合、具体的なGPCの測定方法としては、予めトナー-ソックスレー抽出器を用いトルエン溶液で20時間抽出を行った後、コタリーエバポレーターでトルエンを留置せしめて抽出物を得、更に低酸化点物質は溶解するが外設樹脂は溶解し得ない有機溶剤（例えばクロホルム等）を抽出物に加え十分洗浄を行った後、残留物をテトラヒドロフラン（THF）で溶解した溶液をポア径が0.3 $\mu$ mの耐溶剤性メンブランフィルターで通したサンプル（THF溶液）をクォーターズ社製150℃を用い、カルマ構成は昭和電工製A-801、802、803、804、805、806、807を連結し標準ポリスチレン樹脂の分子量を用い分子重分布を測定し得る。得られた樹脂成分の数平均分子量 ( $M_n$ ) は、5000〜1,000,000で有り、重量平均分子量 ( $M_w$ ) と数平均分子量 ( $M_n$ ) の比 ( $M_w/M_n$ ) は、2〜100を示す外設樹脂が本発明には好ましい。

【0060】本発明においては、外殻内に低酸化点物質を内包化せしめるため更に脂性樹脂を添加せしめることが特に好ましい。本発明に用いられる脂性樹脂としては、ステレンと（メタ）アクリル酸の共重合体、マレイン酸共重合体、不飽和ポリエスチル樹脂、飽和ポリエスチル樹脂又はエポキシ樹脂が好ましく用いられる。該飽和樹脂は、外設樹脂又はヒュル系単量体と反応しうる不飽和基を分子中に含まないものが特に好ましい。不飽和基を有する脂性樹脂を含む場合においては、外設樹脂層を形成するヒュル系単量体と架橋反応が起きフルカラー用トナーとしては、極めて高分子量になり、四色のトナーの混合には不利となり好ましくない。

【0061】本発明に用いられる着色剤は、以下に示すイエロー着色剤、マゼンタ着色剤及びシアン着色剤が挙げられ、黒色着色剤としてカーボンブラック、磁性体または以下に示すイエロー/マゼンタ/シアン着色剤を用い、黒色に染色されたものが使用される。

【0062】イエロー着色剤としては、縮合アゾ化合物、イソアントリノ化化合物、アンスラキノ化化合物、アノ金属錯体、メチン化合物、アリウムピ化化合物に代表される化合物が用いられる。具体的には、C. 1、ビグメントイエロー-12、13、14、15、17、6

16

11-PI 39-192 (John Wiley & Sons 社製)に記載の理論ガラス温度 ( $T_g$ ) が、40〜75℃を示すように単量体を適宜混合し用いられる。理論ガラス転移温度が40℃未満の場合には、トナーの保存安定性やトナーの融入安定性が低下しやすくなり、75℃を超える場合はトナーの定着率が上昇し、特にフルカラーの画像形成の場合においては各色トナーの混色が不十分となりやすく色再現性に乏しく、更にOHP画像の透明性を低下させやすいのが好ましくない。

【0059】結合樹脂の分子量は、グルベンシエーションロバトブグアア（GPC）により測定される。コア-シェル構造を有するトナーの場合、具体的なGPCの測定方法としては、予めトナー-ソックスレー抽出器を用いトルエン溶液で20時間抽出を行った後、コタリーエバポレーターでトルエンを留置せしめて抽出物を得、更に低酸化点物質は溶解するが外設樹脂は溶解し得ない有機溶剤（例えばクロホルム等）を抽出物に加え十分洗浄を行った後、残留物をテトラヒドロフラン（THF）で溶解した溶液をポア径が0.3 $\mu$ mの耐溶剤性メンブランフィルターで通したサンプル（THF溶液）をクォーターズ社製150℃を用い、カルマ構成は昭和電工製A-801、802、803、804、805、806、807を連結し標準ポリスチレン樹脂の分子量を用い分子重分布を測定し得る。得られた樹脂成分の数平均分子量 ( $M_n$ ) は、5000〜1,000,000で有り、重量平均分子量 ( $M_w$ ) と数平均分子量 ( $M_n$ ) の比 ( $M_w/M_n$ ) は、2〜100を示す外設樹脂が本発明には好ましい。

【0060】本発明においては、外殻内に低酸化点物質を内包化せしめるため更に脂性樹脂を添加せしめることが特に好ましい。本発明に用いられる脂性樹脂としては、ステレンと（メタ）アクリル酸の共重合体、マレイン酸共重合体、不飽和ポリエスチル樹脂、飽和ポリエスチル樹脂又はエポキシ樹脂が好ましく用いられる。該飽和樹脂は、外設樹脂又はヒュル系単量体と反応しうる不飽和基を分子中に含まないものが特に好ましい。不飽和基を有する脂性樹脂を含む場合においては、外設樹脂層を形成するヒュル系単量体と架橋反応が起きフルカラー用トナーとしては、極めて高分子量になり、四色のトナーの混合には不利となり好ましくない。

【0061】本発明に用いられる着色剤は、以下に示すイエロー着色剤、マゼンタ着色剤及びシアン着色剤が挙げられ、黒色着色剤としてカーボンブラック、磁性体または以下に示すイエロー/マゼンタ/シアン着色剤を用い、黒色に染色されたものが使用される。

【0062】イエロー着色剤としては、縮合アゾ化合物、イソアントリノ化化合物、アンスラキノ化化合物、アノ金属錯体、メチン化合物、アリウムピ化化合物に代表される化合物が用いられる。具体的には、C. 1、ビグメントイエロー-12、13、14、15、17、6

17

2、74、83、93、94、95、109、110、111、128、129、147、168、180が好適に用いられる。

【0063】マゼンタ着色剤としては、縮合アゾ化合物、ジテトロピロ化合物、アンスラキノ、キノリッド化合物、塩基染料レーキ化合物、ナフトール化合物、ベンズイミダゾリノ化化合物、チオインゾ化化合物、ペリレン化合物が用いられる。具体的には、C. 1、ビグメントレッド2、3、5、6、7、23、48；2、48；3、48；4、57；1、81；1、144、146、166、169、177、184、185、202、206、220、221、254が特に好ましい。

【0064】シアン着色剤としては、縮合アゾ化合物及びその誘導体、アンスラキノ化化合物、塩基染料レーキ化合物等が利用出来る。具体的には、C. 1、ビグメントブルー-1、7、15、15；1、15；2、15；3、15；4、60、62、66が特に好適に利用できる。

【0065】これらの着色剤は、単独又は混合し更には両溶剤の状態で用いることができる。着色剤は、色相、彩度、明度、不純性、OHP透明性、ナ中心への分散性の点から適宜選択される。該着色剤の添加量は、樹脂100重量部に対し好ましくは1〜20重量部添加して用いられる。

【0066】黒色着色剤として磁性体を用いた場合には、他の着色剤と異なり、樹脂100重量部に対し好ましくは40〜150重量部添加して用いられる。

【0067】本発明に用いられる荷電制御剤としては、公知のものが利用できる。無色でトナーの帯電スピードが速く且つ一定の帯電量を安定して維持できる荷電制御剤が好ましい。更にトナーを製造する為の方法として直接重合方法を用いる場合には、重合阻害性が無く水系媒体への可溶性の無い荷電制御剤が特に好ましい。具体的化合物としては、ネガ系荷電制御剤としてサリチル酸、リカルサリチル酸、ジアルキルサリチル酸、ナフトエ酸、ダイカルボキシル酸の金属化合物、スルホン酸、カルボキシル酸を側鎖に持つ高分子化合物、ホル素化合物、尿素化合物、ケイ素化合物、カリウムアレーン等が挙げられる。さらに、ポジ系荷電制御剤として四級アモニウム塩、酸四級アモニウム塩を側鎖に有する高分子化合物、グアニジン化合物、イミダゾール化合物等が挙げられる。該荷電制御剤は樹脂100重量部に対し0.5〜10重量部が好ましい。しかしながら、本発明において荷電制御剤の添加は必須ではなく、二成分現象を用いた場合には、キヤリヤートの摩擦帯電を利用したり、非磁性一成分フレードコーティング現象方法を用いた場合には、フレード部材やスリー部材との摩擦帯電を積極的に利用することでトナー中に必ずしも荷電制御剤を含む必要はない。

(10)

18

【0068】トナー粒子の製造方法として直接重合方法を利用する場合には、重合開始剤として例えば、2,2'-アゾビス（2,4-ジメチルピロニトリル）、2,2'-アゾビス（2,4,6-トリメチルピロニトリル）、1,1'-アゾビス（2,2,6,6-テトラメチルピロニトリル）、2,2'-アゾビス（4-メトキシ-2,4-ジメチルピロニトリル）、アゾビス（2,2,4,4-テトラメチルピロニトリル）等のアゾ系又はソラ系重合開始剤；ベンゾイルペルオキシド、メチルエチルクロソベンゾイルペルオキシド、ジソプロピルペルオキシド、カメチドロソイルペルオキシド、2,4-ジクロロベンゾイルペルオキシド、ラロイルペルオキシド等の過酸化酸素重合開始剤が用いられる。該重合開始剤の添加量は、目的とする重合度により変化するが一般的には単量体に対し0.5〜20重量%添加され用いられる。重合開始剤の種類は、重合方法により若干異なるが、長時間で真稠度を参考に、単独又は混合して使用される。

【0069】重合度を制御するため公知の架橋剤、連鎖移動剤、重合禁止剤等を更に添加して用いても良い。

【0070】トナー粒子の製造として分散安定剤を用いた懸濁重合法を利用する場合、用いる分散安定剤としては、無機化合物として、リン酸三カルシウム、リン酸マグネシウム、リン酸アルミニウム、リン酸亜鉛、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、メタケイ酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、ベントナイト、シリカ、アルミナ等が挙げられる。有機系の分散安定剤として、ポリビニルアルコール、ゼラチン、メチルセルロース、メチルヒドロキシプロピルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロースのナトリウム塩、ポリアクリル酸及びその塩、デンプン等が挙げられる。これらを水相に分散させて使用出来る。これら分散安定剤は、重合性単量体100重量部に対して0.2〜20重量部を使用することが好ましい。

【0071】分散安定剤として、無機化合物を用いる場合、市販のものをそのまま用いても良いが、細かい粒子を得るために、分散液中にて該無機化合物の微粒子を生成させても良い。例えば、リン酸三カルシウムの場合、高濃度下において、リン酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を混合するとい。

【0072】これら分散安定剤の微細な分散の為に、0.001〜0.1重量部の界面活性剤を使用してもよい。これは、分散安定剤の所期の作用を促進する為のものであり、例えば、ドデシルベンゼン硫黄ナトリウム、テトラデシル硫黄ナトリウム、ペンタデシル硫黄ナトリウム、オクチル硫黄ナトリウム、オレイン酸ナトリウム、ラウリル酸ナトリウム、ステアリン酸ナトリウム、オレイン酸カルシウム等が挙げられる。

【0073】本発明で使用するトナーの製造方法として直接重合方法を用いる場合には、以下の如き製造



方法が可能である。

【0074】重合性単量体中に、吸収化点物質からなる離型剤、着色剤、荷電制御剤、重合開始剤等の他の添加剤を加え、ホモジナイザー、超音波分散機等によって均一に溶解又は分散せしめた重合性単量体組成物を、分散安定剤を含有する水相中に通常の撹拌機またはホモミキサー、ホモジナイザー等により分散せしめる。好ましくは重合性単量体組成物の液滴が所望のナノ粒子のサイズを有するように撹拌速度、撹拌時間を調整し、凍結する。その後は分散安定剤の作用により、粒子状態が維持され、且つ粒子の沈降が防止される程度の濃液を行えば良い。重合温度は40℃以下、一般約には50～90℃の温度に設定して重合を行うのが良い。重合反応後半に昇温しても良く、更に、ナノ定着時の臭いの原因となる未反応の重合性単量体、副生成物等を除去するために反応後半、又は、反応終了後一部水系媒体を留置しても良い。反応終了後、生成したナノ粒子を洗浄・濾過により回収し、乾燥する。懸濁重合法においては、通常重合性単量体組成物100重量部に対して水300～3000重量部を分散媒として使用するのが好ましい。

【0075】図1を参照しながら、本発明の画像形成方法をより具体的に説明する。

【0076】図1に示す装置システムにおいて、現像器4-1、4-2、4-3、4-4に、それぞれゾノントナーを有する現像剤、マゼンタトナーを有する現像剤、イエロートナーを有する現像剤及びブラックトナーを有する現像剤が導入され、電気グラフィック方式又は非接触性-接触現像方式等によって感光体1に形成された静電荷像を現像し、各色トナー像が感光体1上に形成される。感光体1はa-Se、CdS、ZnO<sub>2</sub>、OPC、a-Siの様な光導電体物質を持つ感光ドラムもしくは感光ベルトである。感光体1は図示しない駆動装置によって矢印方向に回転される。

【0077】感光体1としては、アモルファスシリコン感光層、又は有機系感光層を有する感光体が好ましく用いられる。

【0078】有機感光層としては、感光層が電化発生物質及び電化輸送能を有する物質を同一層に含有する、単層型でもよく、又は、電荷輸送層と電荷発生層を成分とする機能分離型感光層であっても良い。導電性基体上に電荷発生層、次いで電荷輸送層の順で積層されている構造の積層型感光層は好ましい例の一つである。

【0079】有機感光層の結着剤はポリカーボネート樹脂、ポリエチレン樹脂、アクリル系樹脂が特に、転写性、クーリエシタ性が良く、クーリエシタ不良、感光体へのトナーの融着、外添剤のフイルミシタが起こりにくい。

【0080】本発明において、帯電工程では、コロナ帯電器を用いる感光体1とは非接触である方式と、ローラ等を用いる接触型的方式がありいずれのものも用い

(11)

れる。効率的な均一帯電、シノズル化、低オゾン発生化のために図1に示す如く接触方式のものが好ましく用いられる。

【0081】帯電ローラ-2は、中心の芯金2bとその外周に形成した導電性弾性層2aとを基本構成とするものである。帯電ローラ-2は、感光体1面に押圧力をもって圧接され、感光体1の回転に伴い従動回転する。

【0082】帯電ローラ-を用いた時の好ましいプロセス条件としては、ローラの当接圧が5～500g/cm<sup>2</sup>で、直流電圧に交流電圧を重ねたものを用いた時には、交流電圧＝0.5～5kVp-p、交流周波数＝50Hz～5kHz、直流電圧＝0.2～±1.5kVであり、直流電圧を用いた時には、直流電圧＝±0.2～±5kVである。

【0083】その他の帯電手段としては、帯電プレートを用いる方法や、導電性グラフィックを用いる方法がある。これらの接触帯電手段は、高電圧が必要になったり、オゾンの発生が低減するといった効果がある。

【0084】接触帯電手段としての帯電ローラ-及び帯電プレート2の材質としては、導電性ゴムが好ましく、その表面に離型性被膜をうけても良い。離型性被膜としては、ナイロン系樹脂、PVPDF（ポリフッ化ビニリデン）、PVDC（ポリ塩化ビニリデン）などが適用可能である。

【0085】感光体上のトナー像は、電圧（例えば、±0.1～±5kV）が印加されている中間転写体5に転写される。

【0086】中間転写体5は、パイラ状の導電性芯金5bと、その外周面に形成した中抵抗の弾性体層5aからなる。芯金5bは、プラスチックのパイラに導電性メッキをほどこしたもので良い。

【0087】中抵抗の弾性体層5aは、シリコンゴム、テフロンゴム、クロロブレンゴム、カレンゴム、EPM（エチレンプロピレンジエンの三元共重合体）などの弾性材料に、カーボンブラック、酸化亜鉛、酸化スズ、炭化ケイ素の如き導電性付与材を配合分散して電気抵抗値（体積抵抗率）を10<sup>5</sup>～1.011Ω・cmの中抵抗に調整した、ソリッドあるいは発泡肉質の層である。

【0088】中間転写体5は感光体1に対して並行に軸受けさせて感光体1の下面部に接触させて転写してあり、感光体1と同じ周速度で矢印の反時計方向に回転する。

【0089】感光体1の面に形成保持された第1色のトナー像が感光体1と中間転写体5とが接する転写ニツパ部を通過する過程で中間転写体5に対する印加転写バイアスで転写ニツパ域に形成された電界によって中間転写体5の外面对して順次に中間転写されていく。

【0090】必要により、着脱自在なクーリエシタ手段10により、転写材へのトナー像の転写後に、中間転写体5の表面がクーリエシタされる。中間転写体上にトナ

ー像がある場合、トナー像を引きたいようにクーリエシタ手段10は、中間転写体表面から離される。

【0091】中間転写体5に対して並行に軸受けさせて中間転写体5の下面部に接触させて転写手段が配置され、転写手段は例えば転写ローラ7であり、中間転写体5と同じ周速度で矢印の時針方向に回転する。転写ローラ7は直接中間転写体5と接触するよに配置されていても良く、またベルト等が中間転写体5と転写ローラ7との間に接触するように配置されても良い。

【0092】転写ローラ7は、中心の芯金7bとその外周を形成した導電性弾性層7aとを基本構成とするものである。

【0093】本発明に用いられる中間転写体及び転写ローラ-としては、一般的な材料を用いることが可能である。本発明においては中間転写体の弾性層の体積固有抵抗値よりも転写ローラの弾性層の体積固有抵抗値をより小さく設定することで転写ローラへの印加電圧が軽減でき、転写材上に良好なトナー像を形成できると共に転写材の中間転写体への巻き付きを防止することができる。特に中間転写体の弾性層の体積固有抵抗値が転写ローラの弾性層の体積固有抵抗値より10倍以上であることが特に好ましい。

【0094】中間転写体及び転写ローラの硬度は、JIS K-6301に準拠し測定される。本発明に用いられる中間転写体は、10～40度の範囲に属する弾性層から構成されることが好ましく、一方、転写ローラの弾性層の硬度は、中間転写体の弾性層の硬度より高く41～80度の値を有するものが中間転写体への転写材の巻き付きを防止する上で好ましい。中間転写体と転写ローラの硬度が逆になると、転写ローラ側に損傷が形成され、中間転写体への転写材の巻き付きが発生しやすい。

【0095】転写ローラ7は中間転写体5と等速度域いは周速度に差をつけて回転させる。転写材6は中間転写体5と転写ローラ7との間に搬送されると同時に、転写ローラ7にトナーが有する静電電荷と逆極性のバイアスを転写バイアス手段から印加することによって中間転写体5上のトナー像が転写材6の表面側に転写される。

【0096】転写用回転体の材質としては、帯電ローラ-と同様のものも用いることができ、好ましくは転写のアロセス条件としては、ローラの当接圧が5～500g/cm<sup>2</sup>で、直流電圧が±0.2～±10kVである。

【0097】例えば、転写ローラ7の導電性弾性層7bはカーボン等の導電材を分散させたポリウレタン、エチレンプロピレンジエン系三元共重合体（EPDM）等の体積抵抗10<sup>6</sup>～1.010Ω・cm程度の弾性体でつくられており、芯金7aには定電圧電源によりバイアスが印加されている。バイアス条件としては、±0.2～±10kVが好ましい。

【0098】次いで転写材6は、ハロゲンヒータ等の発熱体を内蔵させた加熱ローラ-とこれと押圧力をもって圧

(12)

接された弾性体の加熱ローラ-とを基本構成とする定着器11へ搬送され、加熱ローラ-と加熱ローラ-間を通過することによってトナー像が転写材に加熱加压定着される。また、フイルムを介してヒータにより定着する方法を用いてもよい。

【0099】

【実施例】本発明を以下に実施例を示すことでより具体的に説明する。

#### 【0100】実施例1

図1に実施例1に用いられる画像形成装置の断面図を示す。感光体1は、基材1a上に有機光半導体を有する感光層1bを有し、矢印方向に回転し、対抗し接触回転する荷電ローラ-2（導電性弾性層2a、芯金2b）により感光体1上に約600Vの表面電位に帯電させる。

露光3は、ポリゴンミラーにより感光体上にデジタル画像情報に応じてオン・オフさせることで露光強度が100V、暗部電位が600Vの静電帯電像が形成される。露光後の現像器4-1、4-2、4-3、4-4を用いイエロートナー、マゼンタトナー、シアントナー、またはブラックトナーを感光体1上に反転現像方法を用いたトナー像を得た。該トナー像は、一色毎に中間転写体5（弾性層5a、支持体としての芯金5b）上に転写され

中間転写体5上は四色の色重なり顔色像が形成される。感光体1上の転写材トナーはクーリエシタ8により、残トナー容器9中に回収される。

【0101】SF-1が11.1乃至16.0であり、SF-2が11.0乃至14.0であり、SF-2/SF-1の値が1以下の形状のトナーは、通常の不定形トナーにより転写効率が低い為、簡単なバイアスローラ-又はクーリエシタ部材のない系において問題が発生しにくい。中間転写体5は、パイラ状の芯金5b上にカーボンブラックの導電付与部材をニトリル-アクリルアミナマ（NB-R）中に十分分散させた弾性層5bをコーティングした。該コート層5bの硬度は、JIS K-6301に準拠し30度で且つ体積固有抵抗値は、10<sup>9</sup>Ω・cmであった。感光体1から中間転写体5への転写に必要な転写電流は約5μAであり、これは電源より+500Vを芯金5b上に付与することを得られた。中間転写体5から転写材6へバイアスを転写後に中間転写表面をクーリエシタ部材10でクーリエシタしてもよい。直径20mmの転写ローラ7は直径10mmの芯金7b上にカーボンの導電性付与部材をエチレンプロピレンジエン系三元共重合体（EPDM）の薬液内中に十分分散させたものをコーティングすることにより生成した弾性層7aを有し、弾性層7aの体積固有抵抗値は、10<sup>6</sup>Ω・cmであり、JIS K-6301の基準の硬度は3.5度の値を示すものを用いた。転写ローラ-には電圧を印加して15μAの転写電流を流した。転写ローラ-は5から転写材6にトナーを一括転写させる際の転写ローラ7上の汚染トナ

-

ーは、クーリエシタ部材としてフラーグラシクリーナ

23

かクリーニン部材系が、一般的に用いられるが、本発明においては、トナーの形状係数SF-1を1.11～1.60にし、SF-2を1.10～1.40にし、SF-1/SF-2の値を1以下にすることで高転写効率のためクリーニン部材系を採用することができた。

【0102】本実施例に用いるシアントナーは、次の如くして調製した。高速攪拌装置TK-ホモミキサーを備えた2リットル用四つ口フラスコ中にイオン交換水710重量部と0.1モル/リットル-Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>水溶液45.0重量部を添加し回転数を12000rpmに調整し、65℃に加熱せしめた。ここに1.0モル/リットル-CaCl<sub>2</sub>水溶液6.8重量部を徐々に添加し微少な渾濁液を分散安定剤Cag (PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>を含む水系分散媒体を調製した。一方、分散管系は、ステレン単量体 1.65重量部

ノーブチルアクリレート単量体 3.5重量部シアン着色剤 (C. I. ビジメントブルー15：3) 1.4重量部

亜硝酸脂 (飽和ポリエスナル (チレフタル酸-プロピレノオキサイド変性ビスフェノールA、酸価15、ビーク分子重6000)) 1.0重量部

負荷電圧制御剤 (ジアルキルサリチル酸金属化合物) 2重量部

低軟化点物質 (エニテルワックス化合物 (1)) 60重量部

表1

	重量平均粒径 おける変動 ( $\mu$ m)	個数分布に おける変動 (%)	SF-1	SF-2	外殻樹脂		体積収率 (%)
					SF-1	SF-2	
シアントナー	6.5	29	142	136	0.86	7万 2万	10 <sup>14</sup> 以上
イエローナー	6.5	29	119	116	0.84	7万 2万	10 <sup>14</sup> 以上
マゼンタナー	6.5	29	125	118	0.72	7万 2万	10 <sup>14</sup> 以上
ブラックナー	7	29	128	122	0.79	7万 2万	10 <sup>14</sup> 以上

【0105】得られたイエロートナー、マゼンタトナー及びブラックトナーと疎水性酸化チタン微粒子2wt%とをそれぞれ混合し、樹脂ニート凝結フエライトキヤリ

アをさらに混合して二成分系現像剤を調製した。

【0106】調製した各色の二成分系現像剤を、それぞれ図1に示す現像器4-1、4-2、4-3及び4-4に導入し、磁気ブラシ現像法により上述の画像形成条件で各色トナーのトナー像を形成した。各色のトナー像のトナーは、1.5乃至1.8 $\mu$ C/gの静電電荷量を有していた。感光体1上から各色トナー像を逐次中間転写

(13)

24

\* (2、4-ジメチルパレニトリル) 1.0重量部を添加した重合性単量体組成物を水系分散媒体中に投入し、回転数12000rpmを維持しつつ15分間造粒した。その後高速攪拌器からプロベラ攪拌羽根に攪拌器を変え、内温を80℃に昇温させ50rpmで重合を1.0時間継続させた。重合後さらに得られた懸濁液を65℃に還原し、懸濁液をビスノブ型高圧式均質化機を用い、吐出圧力720kg/cm<sup>2</sup>で3回加圧衝撃不安定形

化を行い、トナー粒子の不安定化を行った。その後、希塩酸を添加し分散安定剤を除去せしめた。更に洗浄し乾燥を行い重量平均径は、6.5 $\mu$ mであり、個数分布における変動係数が2.9%であり、SF-1が1.42であり、SF-2が1.36の電気絶縁性のシアントナーを得た。得られたシアントナーの断面写真の模式図を図2-1に示す。低軟化点物質であるエスナルワックス化合物 (1) が外殻樹脂 (Mw7万、Mn2万) で覆われた構造を示していた。得られたシアントナーに疎水注液化チタン微粒子を2wt%外添し流動性に優れたシアントナーを得た。得られたシアントナー6重量部と、平均粒径5.0 $\mu$ mの樹脂コート磁性フエライトキヤリア9.4重量部とを混合して二成分系現像剤を調製した。さらに、着色剤をC. I. ビジメントイエロー17、C. I. ビジメントレッド202、グラフトカーボンブラックに変え

同様の方法で電気絶縁性イエロートナー、電気絶縁性マゼンタトナー及び電気絶縁性ブラックトナーを得た。各色トナーの特性を表2に示す。

【0104】  
【表1】

25

9.4%～9.7%と高い転写効率を示した。

【0109】混色性に優れ、且つ中抜けのない高画質の画が得られた。更に両面画像を形成させたが、転写材の裏面共にオフセットの発生は認められなかった。5万枚の耐久試験も行ったが、初期と耐久後の画像濃度に変化はなく、各部材へのトナー融着も発生が認められなかった。

【0110】塗布例2

実施例1の画像形成装置を用い、各色トナーは下記の如く調製した。

【0111】ステレンノーブチルアクリレート共重合体 200重量部

シアン着色剤 (C. I. ビジメントブルー15：3)

1.4重量部

極性樹脂 [ポリエスナル (チレフタル酸-プロピレノオキサイド変性ビスフェノールA、酸価15、ビーク分子重6000)] 1.0重量部

負荷電圧制御剤 (ジアルキルサリチル酸金属化合物) 2重量部

低軟化点物質 (ポリエスナルワックス化合物 (1))

1.5重量部

【0112】上記組成物をエクストルuderを用い十分溶解経過後、冷却した記録物を機械的に粗粉にし、粗粉碎物ジェット流を用いて前基板に衝突させて微粉砕し、\*

(14)

表2

\* 更にコソナー効果を用了た気流分散機で微粉砕物を分散し、重量平均径8.2 $\mu$ mであり、個数変動係数が3.0%の不定形シアントナーを得た。この不定形シアントナーと市販のリン酸カルシウム微粉体とをベンゾエルクイサーで混合後、得られた混合粉体を水が入っている容器へ投入し、更にホモミキサーを用い、水中に分散させ水溫を徐々に昇温させ温度60℃で2時間加熱処理せしめた。その後希塩酸を容器に添加し、シアントナー粒子表面のリン酸カルシウムを十分溶解した。シアントナーを濾別後に洗浄、乾燥せしめ、次いで40.0メッシュの篩いを通して懸濁液を捨てシアントナーを得た。得られたシアントナーは、電子顕微鏡観察で形状係数SF-1は1.34であり、SF-2は、1.28であり、電気的に絶縁性であったシアントナーの重量平均径は、7.9 $\mu$ mで個数変動係数は2.9%であった。実施例1の着色剤を使用し、上記同様の方法でSF-1が1.31～1.41であり、SF-1/SF-2の比が0.80～0.96である電気絶縁性イエロートナー、電気絶縁性マゼンタトナー、電気絶縁性ブラックトナーを得た。トナー断面観察において図2の如き、エスナルワックス化合物 (1) の内包化はなされていなかった。得られた各色トナーの特性を表2に示す。

【0113】  
【表2】

表2

	重量平均粒径 おける変動 ( $\mu$ m)	個数分布に おける変動 (%)	SF-1	SF-2	体積収率 (%)
					SF-1
シアントナー	7.9	29	134	128	0.96
イエローナー	7.6	27	131	118	0.88
マゼンタナー	7.7	28	134	128	0.96
ブラックナー	7.9	29	142	112	0.80

【0114】得られた各色トナーを実施例1に記載の画像形成装置で画出しを行ったところ混色性に優れ、中抜けの無い高画質画像が得られた。5万枚耐久試験において初期画像は1.6を示したが、耐久後の画像濃度は、1.5と若干の濃度低下を示したが実用的には問題のないレベルであった。この時の感光体1から中間転写体5への転写効率は9.3%～9.6%であり、中間転写体5から転写材6への転写効率は9.7%となり、総合的に9.1%～9.3%と高い転写効率を示した。

【0115】実施例3

ステレン単量体 1.65重量部  
ノーブチルアクリレート単量体 3.5重量部  
C1ビジメントブルー 15：3 1.4重量部  
飽和ポリエスナル (チレフタル酸-プロピレノオキサイド変性ビスフェノールA、酸価15、ビーク分子重6

26

更にコソナー効果を用了た気流分散機で微粉砕物を分散し、重量平均径8.2 $\mu$ mであり、個数変動係数が3.0%の不定形シアントナーを得た。この不定形シアントナーと市販のリン酸カルシウム微粉体とをベンゾエルクイサーで混合後、得られた混合粉体を水が入っている容器へ投入し、更にホモミキサーを用い、水中に分散させ水溫を徐々に昇温させ温度60℃で2時間加熱処理せしめた。その後希塩酸を容器に添加し、シアントナー粒子表面のリン酸カルシウムを十分溶解した。シアントナーを濾別後に洗浄、乾燥せしめ、次いで40.0メッシュの篩いを通して懸濁液を捨てシアントナーを得た。得られたシアントナーは、電子顕微鏡観察で形状係数SF-1は1.34であり、SF-2は、1.28であり、電気的に絶縁性であったシアントナーの重量平均径は、7.9 $\mu$ mで個数変動係数は2.9%であった。実施例1の着色剤を使用し、上記同様の方法でSF-1が1.31～1.41であり、SF-1/SF-2の比が0.80～0.96である電気絶縁性イエロートナー、電気絶縁性マゼンタトナー、電気絶縁性ブラックトナーを得た。トナー断面観察において図2の如き、エスナルワックス化合物 (1) の内包化はなされていなかった。得られた各色トナーの特性を表2に示す。

【0113】  
【表2】

0.00) 1.0重量部  
ジアルキルサリチル酸金属化合物 2重量部  
化合物 (5) 6.0重量部

【0116】以上の混合物をアトライターを用い3時間分散させた後、重合開始剤である2、2'-アゾビスイソブチロニトリル1.0重量部を添加した分散物を水 120.0重量部

ポリアクリル酸ナトリウム 1.5重量部

を混合した水溶液に投入し、TK式ホモミキサーで12000rpmで攪拌して2.5分間造粒した。その後、高速攪拌器からプロベラ攪拌羽根に攪拌器を変え、内温を75℃に昇温させ、8.0回転で重合を1.0時間継続させた。重合終了後、コーラターカウンターで測定した懸濁粒子の重量平均径は1 $\mu$ mであった。この懸濁液を攪拌を維持しつつpHを4.5とし、8.5℃に還原し、8時

27

28

29

30



(15)

27

間にわたりこの重量を保ち、合金を行った。その後、冷却し、水洗、乾燥させて、界面合法のジフエントナーを得た。得られたトナーの重量平均径は7.3 $\mu$ mであり、固数変換係数が28%であり、SF-1が14.4であり、SF-2が11.5であり、SF-2/SF-1が0.80であるジフエントナーを調製した。トナー粒子の断面を観察したところ図3に示す加形をされていた。同様にして、SF-1が13.8 $\sim$ 15.3であり、SF-2が11.0 $\sim$ 13.2であり、SF-2/SF-1が0.80 $\sim$ 0.86であるイエロートナー、マゼンタトナー及びフックトナーを調製した。

【0117】実施例1と同様にして画出し試験を行ったところ良好な結果が得られた。

【0118】比較例1

実施例1に用いた画像形成装置を用い、以下に示すトナーを用い画像形成を行った。

【0119】ステレノノンチアルアクリレート共重合体 (Mw7万、Mn2万) 200重量部  
ジフエン着色剤 (C.1.ピグメントブルー15:3) 14重量部

28

\*極性樹脂 (飽和ポリエスチル (テトラフル酸-アロピレンオキサイド変性ビスフェノールA、酸価15、ビーク分子重60000)) 10重量部  
負荷電性樹脂 (ジフルキシルサリチル酸金属化合物) 2重量部

低融点点物質 (エスチルワックス化合物 (1)) 15重量部

【0120】上記組成物をエクストルダーを用いた分溶融混練後、冷却した通練物を機械的に粗砕し、粗砕物をジェット流を用いて篩架板に衝突させて微砕し、更にコンブスター効果を用いた気流分級機で微砕物を分級し、重量平均が7.8 $\mu$ mであり固数変換係数が38%であり、SF-1が17.2であり、SF-2が17.5の不定形ジフエントナーを得た。同様に、着色剤としてC.1.ピグメントイエロー17、C.1.ピグメントレッド20.2またはグラフトカーボンブラックを用い、イエロートナー、マゼンタトナー、フックトナーを得た。得られた各色のトナーの物性を表3に示す。

【0121】  
表3

	重量平均径 ( $\mu$ m)	集積分布に おける変動 係数 (%)	SF-1	SF-2	体積比貯率 ( $\Omega$ -cm)
シフエントナー	8.5	37	178	175	$10^{14}$ 以上
イエロートナー	8.7	38	179	176	$10^{14}$ 以上
マゼンタトナー	8.6	37	177	176	$10^{14}$ 以上
フックトナー	8.9	39	177	177	$10^{14}$ 以上

【0122】実施例1と同様にして画出しを行ったところ、感光体1から中間転写体5への転写率は82% $\sim$ 87%で、中間転写体5から転写材6への転写率は81%となり、総合的に転写効率が66.4 $\sim$ 70%とかなりトナーの利用効率が低かった。さらに両面定着画像において、裏面画像にオフセットが発生した。5枚目耐久試験においても初期画像濃度は1.06しか出ず、耐久後の画像濃度は0.85と濃度低下を示した。

【0123】比較例2

中間転写体を用いない単版のフルカラー複写機 (CLC-500) で、実施例1で用いた四色のカラートナーを用い画出し試験を行った。坪量105g/m<sup>2</sup>の転写紙において、転写ドラム表面に転写紙をグリッパ等補助手段を用いて吸着させ転写紙上に順次トナーを四回転写させ、転写紙上の四色トナー後に加熱圧ローラ定着したところ両面画質のフルカラー画像を得ることができた。

【0124】しかしながら、坪量199g/m<sup>2</sup>の転写紙においては、転写紙の地合ムラに基づいた部分的な不

(16)

29

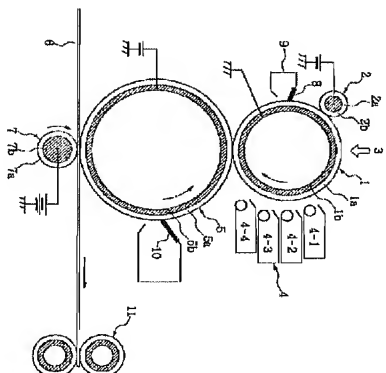
径は8.2 $\sim$ 8.5 $\mu$ mを示した。実施例1と同様に画出しを行ったところ、感光体1や中間転写体5へのトナー融着が多数枚画入中に発生し、転写効率も総合的に約4.5%となり、画像も転写ムラの多いものしか得られなかった。

【0128】

【発明の効果】本発明によれば、感光体及び中間感光体からトナー粒子を高転写率で転写でき、トナー融着やフイルミツグが発生しにくく、厚紙や小サイズの転写材にも良好に転写でき、低濃定着性も十分に、鮮明なフルカラー画像を得ることができる。また、透明性に優れたカラー-OHP画像を得る場合にも好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図3】



30

【図1】本発明に好適な画像形成装置の一例を示す概略図である。

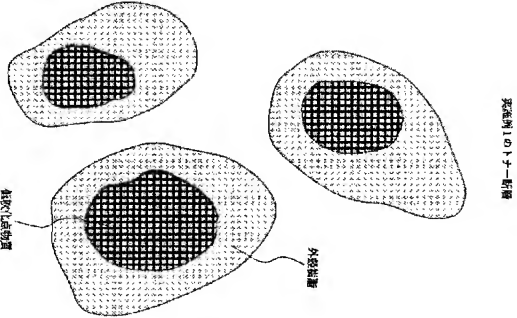
【図2】実施例1のトナー断面を示す模式図である。

【図3】実施例3のトナー断面を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 感光体 (帯電潜像保持体)
- 2 帯電ローラ
- 3 露光
- 4 4色現像器 (4-1、4-2、4-3、4-4)
- 5 中間転写体
- 6 転写材
- 7 転写ローラ

【図2】



実施例1のトナー断面



実施例3のトナー断面

- 【手続補正書】
- 【提出日】平成7年2月28日
- 【手続補正1】
- 【補正対象項目名】 明細書
- 【補正対象項目名】 0051
- 【補正方法】 変更
- 【補正内容】
- 【0051】近年フルカラー両面画像の必要性も増して

きており、両面画像を形成せしめる際においては、最初に表面に形成されたトナー像を有する転写紙が次に裏面に画像を形成する時にも定着器の加熱部を再度通過するので、よりトナーの高温オフセット性を十分に考慮する必要があります。その為にも本発明においては、低融点点物質の添加が重要である。具体的には、低融点点物質をトナー中に5 $\sim$ 40重量%添加することが好ましい。5重

量%未満の添加では耐荷重オフセット性が低下し、更に荷重面後の定着時において異面の画像がオフセット現象を示す傾向がある。40重量%を超える場合は、トナーの製造時に、たとえば粉砕法による製造において装置内においてトナーの融着が発生しやすく、重合法による製造においても造粒時にトナー粒子同士の場合が起きやすく、粒度分布の広いものが生成しやすい。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正内容】

【0055】本発明に用いられるより好ましいトナーは、ルーゼツクスで測定したトナーの形状係数SF-1が100～150（より好ましくは、100～125、さらに好ましくは100～110）で有り且つ、低軟化点物質を5～40重量%含有し、更に透過電子顕微鏡（TEM）を用いたトナー粒子の断面測定方法で低軟化点物質が、外被増粘層で内包化されたコアシェル構造を有するものである。その様なトナーは、直交的に懸濁重合法により生成可能である。

(2)

3

景に置正を附加し、転写枚上にトナー像を転写せしめる

【請求項7】記載のトナー

【請求項9】トナー粒子は、透過電子顕微鏡（TE

M）を用いたトナー粒子の断面測定方法で低軟化点物質が、外縁部層で内包化され、少なくとも、1つ以上の島を有する海一島構造を有する、直接重合法で製造されたトナー粒子である請求項7又は8に記載のトナー

【請求項10】中間転写体が、中低抗の弾性ローラーである請求項7乃至9のいずれかに記載のトナー

【請求項11】低軟化点物質が炭素数10以上の長鎖

【請求項12】中間転写体が、ローラー形状を有する

請求項7乃至11のいずれかに記載のトナー

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

4

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写式法を利用した

中間転写体を用いた多色画像を形成せしめる画像形成方

法に関するものである。さらに、本発明は、予め静電潜

像担持体上にトナー像を形成し、中間転写体上にトナー

像を転写させ、さらに転写枚上に一括転写させる画像形

成方法であり、複写機、プリンター、フロッパス等の画

像形成に用いられるフルカラー画像形成方法に関する。

更に、本発明は、前記画像形成方法に用いられるトナー

に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】また、本発明の目的は、透明性に優れたカ

ラー-OHP画像を得るための画像形成方法を提供すること

にある。更に、本発明の目的は、前記画像形成方法に

用いられるトナーを提供することにある。

求項1に記載の画像形成方法。

【請求項3】トナー粒子は、透過電子顕微鏡（TE

M）を用いたトナー粒子の断面測定方法で低軟化点物質が、外縁部層で内包化され、少なくとも、1つ以上の島を有する海一島構造を有する、直接重合法で製造されたトナー粒子である請求項1又は2に記載の画像形成方法。

【請求項4】中間転写体が、中低抗の弾性ローラーである請求項1乃至3のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項5】低軟化点物質が炭素数10以上の長鎖エステル部分を1画以上有するエステルワックスである請求項1乃至4のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項6】中間転写体が、ローラー形状を有する請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項7】静電潜像保持体上に、トナー粒子でトナー像を形成し、該静電潜像保持体上のトナー像を中間転写体上に転写し、転写手段を転写枚に接触させ、該中間転写体上のトナー像を該転写枚へ転写し、該転写枚上のトナー像を加勢手段によって該転写枚に加熱定着する画像形成方法に用いられるトナーであって、

該トナーが、ルーゼックスで測定した形状係数SF-1が111乃至160であり、形状係数SF-2が110乃至140であり、SF-2/SF-1の値が1以下であり、且つ低軟化点物質を5～40重量%含有しているトナー粒子を有していることを特徴とするトナー。

【請求項8】中間転写体及び転写手段の表面が弾性層から構成されており、該中間転写体の体積固有低抗直が転写手段の体積固有低抗直より低い値を示し且つ中間転写体の表面硬度が、JIS・K-6301で測定して10～40度の範囲を有し、転写手段を中間転写体に押圧して中間転写体側に凹形状のニップを形成せしめ、転写手段に電圧を附加し、転写枚上にトナー像を転写せしめる請求項1に記載の画像形成方法。

【請求項9】トナー粒子は、透過電子顕微鏡（TE

M）を用いたトナー粒子の断面測定方法で低軟化点物質が、外縁部層で内包化され、少なくとも、1つ以上の島を有する海一島構造を有する、直接重合法で製造されたトナー粒子である請求項1又は2に記載の画像形成方法。

【請求項10】中間転写体が、中低抗の弾性ローラーである請求項1乃至9のいずれかに記載のトナー

【請求項11】低軟化点物質が炭素数10以上の長鎖

【請求項12】中間転写体が、ローラー形状を有する

請求項7乃至11のいずれかに記載のトナー

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【前項区分】第6部門第2区分

【発行日】平成13年1月26日（2001. 1. 26）

【公開番号】特開平8-220794

【公開日】平成8年8月30日（1996. 8. 30）

【年次号】公開特許公報8-2208

【出願番号】特願平7-22957

【国際特許分類第7版】

G036 9/08

15/01 114

15/16

【F1】

G036 9/08

15/01 114 A

15/16

【手続補正書】

【提出日】平成11年12月21日（1999. 12. 21）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】画像形成方法及びトナー

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】静電潜像保持体上に、ルーゼックスで測定した形状係数SF-1が111乃至160で有り、形状係数SF-2が110乃至140であり、SF-2/SF-1の値が1以下であり、且つ低軟化点物質を5～40重量%含有しているトナー粒子でトナー像を形成し、該静電潜像保持体上のトナー像を中間転写体上に転写し、転写手段を転写枚に接触させ、該中間転写体上のトナー像を該転写枚へ転写し、該転写枚上のトナー像を加勢手段によって該転写枚に加熱定着することを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】中間転写体及び転写手段の表面が弾性層から構成されており、該中間転写体の体積固有低抗直が転写手段の体積固有低抗直より低い値を示し且つ中間転写体の表面硬度が、JIS・K-6301で測定して10～40度の範囲を有し、転写手段を中間転写体に押圧して中間転写体側に凹形状のニップを形成せしめ、転写手段に電圧を附加し、転写枚上にトナー像を転写せしめる請求項1に記載の画像形成方法。

【請求項3】トナー粒子は、透過電子顕微鏡（TE

M）を用いたトナー粒子の断面測定方法で低軟化点物質が、外縁部層で内包化され、少なくとも、1つ以上の島を有する海一島構造を有する、直接重合法で製造されたトナー粒子である請求項1又は2に記載の画像形成方法。

【請求項4】中間転写体が、中低抗の弾性ローラーである請求項1乃至3のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項5】低軟化点物質が炭素数10以上の長鎖エステル部分を1画以上有するエステルワックスである請求項1乃至4のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項6】中間転写体が、ローラー形状を有する請求項1乃至5のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項7】静電潜像保持体上に、トナー粒子でトナー像を形成し、該静電潜像保持体上のトナー像を中間転写体上に転写し、転写手段を転写枚に接触させ、該中間転写体上のトナー像を該転写枚へ転写し、該転写枚上のトナー像を加勢手段によって該転写枚に加熱定着する画像形成方法に用いられるトナーであって、

該トナーが、ルーゼックスで測定した形状係数SF-1が111乃至160であり、形状係数SF-2が110乃至140であり、SF-2/SF-1の値が1以下であり、且つ低軟化点物質を5～40重量%含有しているトナー粒子を有していることを特徴とするトナー。

【請求項8】中間転写体及び転写手段の表面が弾性層から構成されており、該中間転写体の体積固有低抗直が転写手段の体積固有低抗直より低い値を示し且つ中間転写体の表面硬度が、JIS・K-6301で測定して10～40度の範囲を有し、転写手段を中間転写体に押圧して中間転写体側に凹形状のニップを形成せしめ、転写手段に電圧を附加し、転写枚上にトナー像を転写せしめる請求項1に記載の画像形成方法。

【請求項9】トナー粒子は、透過電子顕微鏡（TE

M）を用いたトナー粒子の断面測定方法で低軟化点物質が、外縁部層で内包化され、少なくとも、1つ以上の島を有する海一島構造を有する、直接重合法で製造されたトナー粒子である請求項1又は2に記載の画像形成方法。

【請求項10】中間転写体が、中低抗の弾性ローラーである請求項1乃至9のいずれかに記載のトナー

【請求項11】低軟化点物質が炭素数10以上の長鎖

【請求項12】中間転写体が、ローラー形状を有する

請求項7乃至11のいずれかに記載のトナー

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】